

# **Etude du polymorphisme des dermatoglyphes chez la population des Monts de Traras (population Nord-Ouest Algérien)**

## **Etude comparative dans le Bassin Méditerranéen**

***Benkou Fatiha, Aouar Metri Amaria, et Chaif Okacha***

Laboratoire de valorisation de l'action de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique (équipe environnement et santé), faculté des sciences, Université Abou BekrBelkaïd de Tlemcen

Laboratoire d'Anthropologie des Religions comparées, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Université Abou BekrBelkaïd de Tlemcen.

Les mots clés: population, Monts de traras, dermatoglyphe, Méditerranée, polymorphisme

### **Résumé**

La présente étude s'intéresse à la caractérisation anthropo-génétique de la population des Monts de Traras (population Nord-Ouest Algérien) sur la base de l'analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes à l'échelle de la méditerranée. Cette analyse a été réalisée sur un échantillon de 200 personnes (100 femmes et 100 hommes) qui sont originaires de la région de Beni Ouarsous.

Nos résultats sur les différents groupes de figures digitales, montrent que les figures les plus fréquentes pour les deux mains chez l'ensemble de la population sont les boucles ulnaires, suivies des tourbillons, des doubles boucles, des Arcs plats, des boucles radiales et enfin des arcs en tente. La fréquence élevée des boucles ulnaires rapproche notre population avec les populations de nord de la méditerranée et celle des tourbillons la rapproche avec les populations de nord-africain. De plus les comparaisons inter populationnelle montrent que notre population présente une grande similitude avec les populations de Nord de la Méditerranée chez le sexe masculin que chez le sexe féminin. Les analyses en composantes principales nous révèlent une homogénéité de notre population chez les deux sexes avec les populations berbères de l'Algérie et du Maroc.

### **Introduction**

L'anthropologie et la démarche anthropologique (l'étude de l'être humain) ont un fort potentiel d'utilité et de coopération, dans les interventions de santé, dans le domaine social et culturel, par la participation aux efforts de coopération des processus sociaux et identitaires, des changements familiaux, sociaux et culturels, des relations sociales, du fonctionnement des institutions sociales, politiques, religieuses, de l'évolution ou de la permanence de certaines valeurs fondamentales.

Ainsi l'anthropologie biologique et spécialement son versant immunogénétique s'intéresse à l'exploration du polymorphisme génétique humain modelée par les données fournies par la génétique des populations qui sont gouvernés par des paramètres qui ne sont pas tous de l'ordre génétique, puisque outre la mutation, la sélection ou la dérive génétique, ils s'intègrent les écarts à la panmixie, les migrations et la taille de la population (loi de Hardy-Weinberg). Par conséquent, l'ensemble de ces phénomènes conduit à une variation des fréquences des gènes entre les différentes populations (Terzian et Biemont, 1988).

L'intérêt d'un polymorphisme, comme marqueur anthropologique, est hautement corrélé avec la diversité génétique des individus et avec sa distribution dans les divers groupes humains. Dans ce cas, les informations que le polymorphisme génétique nous apporte, peuvent être utilisées pour comprendre l'histoire évolutive des populations. De plus, au sein d'une population, la variabilité entre les individus peut provenir de leur diversité génétique et de la diversité des milieux dans lesquels s'expriment leurs gènes. Ainsi donc, l'évolution d'une population est le résultat des interactions entre son patrimoine génétique, sa culture et le comportement de ces membres.

Par ailleurs, la performance de la définition de la structure génétique d'une population repose avant tout sur l'analyse de plusieurs systèmes génétiquement indépendants les uns des autres.

D'abord, les groupes sanguins sont des marqueurs génétiques classiques, présentant un grand degré de polymorphisme, ce qui leur donne un intérêt particulier dans les études de microdifférentiation et l'histoire migratoire des peuplements (El Ossmani et al, 2008).

Cependant, avec le développement de l'anthropologie, les dermatoglyphes digitaux ne tardèrent à intéresser les chercheurs dont le souci majeur était la recherche et la détermination de la variabilité des populations humaines (Jean, 1987).

En effet, l'étude des dermatoglyphes digitaux en anthropologie physique a été effectuée pendant plus d'un siècle à l'aide de systèmes de classification (Jean, 1987). Ces figures digitales sont habituellement utilisés pour l'identification des personnes afin de déterminer la variabilité biologique des populations humaines (Charl et al., 2003).

Au contact du monde Africain, Arabe et Berbère les populations berbérophones de l'Algérie offrent une exceptionnelle diversité ethnique, linguistique et culturelle expliquée par l'histoire du peuplement de ces populations.

Depuis la protohistoire, le pourtour méditerranéen connaît un mouvement ininterrompu d'hommes et d'idées brassant ses peuples et ses cultures (**Sabir et al, 2004**). Cependant la population Algérienne est rattachée essentiellement aux groupes ethniques arabe et berbère en dépit des multiples invasions qu'a connues dans le passé l'Afrique du Nord: par les Phéniciens, Romains, Vandales, Byzantins, Arabes, Turcs et Européens. (Aireche et Benabadji, 1994).

Dans ce contexte, la caractérisation anthropogénétique des populations berbères actuelles a été établie aujourd'hui grâce à l'étude de différents marqueurs : dermatoglyphes (**Kandil et al., 1998 ; Harich et al., 2002**) et marqueurs moléculaires classiques (**Harich et al., 2002**).

En plus, La caractérisation de la population Algérienne par ces polymorphismes a fait l'objet de certains travaux (**Kandil et al., 1998, Harich et al., 2002, Auzas., 1957 , Chamla., 1961, Ruffie et al., 1962 et 1966 , Aireche et al., 1988 et 1990**).

Dans la même perspective, et dans le but d'enrichir la base de données anthropo-biologiques voir anthropo-génétiques des populations Algériennes, et pour compléter d'autres études menées par notre équipe qui s'insèrent dans le cadre de la caractérisation anthropo-génétique des populations de l'Ouest Algérien, ce travail a porté sur l'étude de la variabilité génétique et la détermination de la position anthropo-génétique de la population de Beni Ouarsous dans l'espace Méditerranéen, à travers l'analyse comparative de polymorphisme des dermatoglyphes digitaux.

### **Matériel et Méthodes**

L'étude a été portée sur la région de Béni Ouarsous qui se situe au Nord-Ouest de la face Méditerranéenne de l'Algérie. Elle est située à 43 Km du Nord de la ville de Tlemcen, et 10 Km au bord de la mer (**figure 01**). Elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 170 Km<sup>2</sup> avec une densité moyenne de 70 hbts/km<sup>2</sup> renfermant près de 12111 habitants selon les recensements de 2008. L'armature villageoise est constituée de huit villages : Bordj Arima (chef-lieu), Sidi Bendiaf, Zaghou, Zenaina, Souk El arbaa, Tizaghen, Boukiou et Dehmen (**figure 02**).

La population de Beni Ouarsous est parmi les grandes régions occupées par les Tribus berbères. Elle est d'origine d'une grande tribu appelée « Elkoumia » qui s'étale de Nedroma jusqu'à Rechgoun (**Ibn Khaldoun, 1971**). Les géographes ont donné à toute cette chaîne bordière le nom de « chaîne des Traras » ou elle s'appelle aussi « Trare » (**Marmol, 1599**).

L'échantillonnage a été réalisé sur une population issue de différents villages de la Commune de Beni Ouarsous principalement à Sidi Bendiaf (Daïra de Remchi, wilaya de Tlemcen). Tous les individus choisis, sont originaires de la région (leurs parents ainsi que leurs quatre grands parents sont nés dans la même région).

Nous avons déterminé chez 200 individus, 100 femmes et 100 hommes leurs dermatoglyphes au sein de centre hospitalier de Béni Ouarsous (Sidi Bendiaf). Pour chaque individu nous avons déterminé les figures digitales de 10 doigts. Pour l'obtention des empreintes digitales, nous avons utilisé la technique qui consiste à enduire les terminaisons des phalanges de chaque individu par l'encre et à les enrouler sur les cases qui leur sont destinées sur du papier blanc mat. Pour chaque individu nous avons déterminé les caractères qualitatifs des figures digitales situées à l'extrémité apicale des doigts de chaque main, celles-ci ont été classées en : Arcs plats (**Ap**), Arcs en tente (**At**), Boucles ulnaires (**Bu**), Boucles radiales (**Br**), Tourbillons (**t**) et Doubles Boucles (**DB**). Les résultats obtenus ont été classés par doigt, main et pour la somme des deux mains aussi bien chez les hommes que chez les femmes.

### **Analyses statistiques**

Nous avons calculé manuellement les fréquences relatives des différents types de figures digitales (arcs, boucles et tourbillons).

Pour évaluer les différences bimanuelles et sexuelles, nous avons utilisé le test de  $\chi^2$  calculé par le programme de minitab français version 12. Et pour réaliser les comparaisons inter populationnelles, nous avons utilisé le programme BIOSYS-1.

Afin de situer notre population par rapport aux populations analysées (Afrique du Nord, Moyen Orient et le Nord de la Méditerranée), les fréquences des différentes figures digitales ont été traitées par analyse en composante principale (ACP) selon le programme de minitab français version 12.

Pour les comparaisons entre populations, nous avons réalisé différentes Analyses en Composantes Principales (ACP) (**Ward, 1963**). Ces analyses sont basées sur la projection graphique d'un dendrogramme construit à partir de la variabilité des fréquences haplotypiques (ou alléliques) rencontrées dans l'ensemble des populations considérées.

Pour le degré de la signification du test  $\chi^2$ :

$P > 0.05$ : une différence non significative (NS)

$p < 0.05$ : une différence significative (\*)

$p < 0.01$ : une différence hautement significative (\*\*)

$p < 0.001$ : une différence très hautement significative (\*\*\*)



Figure 01 : Localisation géographique de la région de Beni Ouarsous

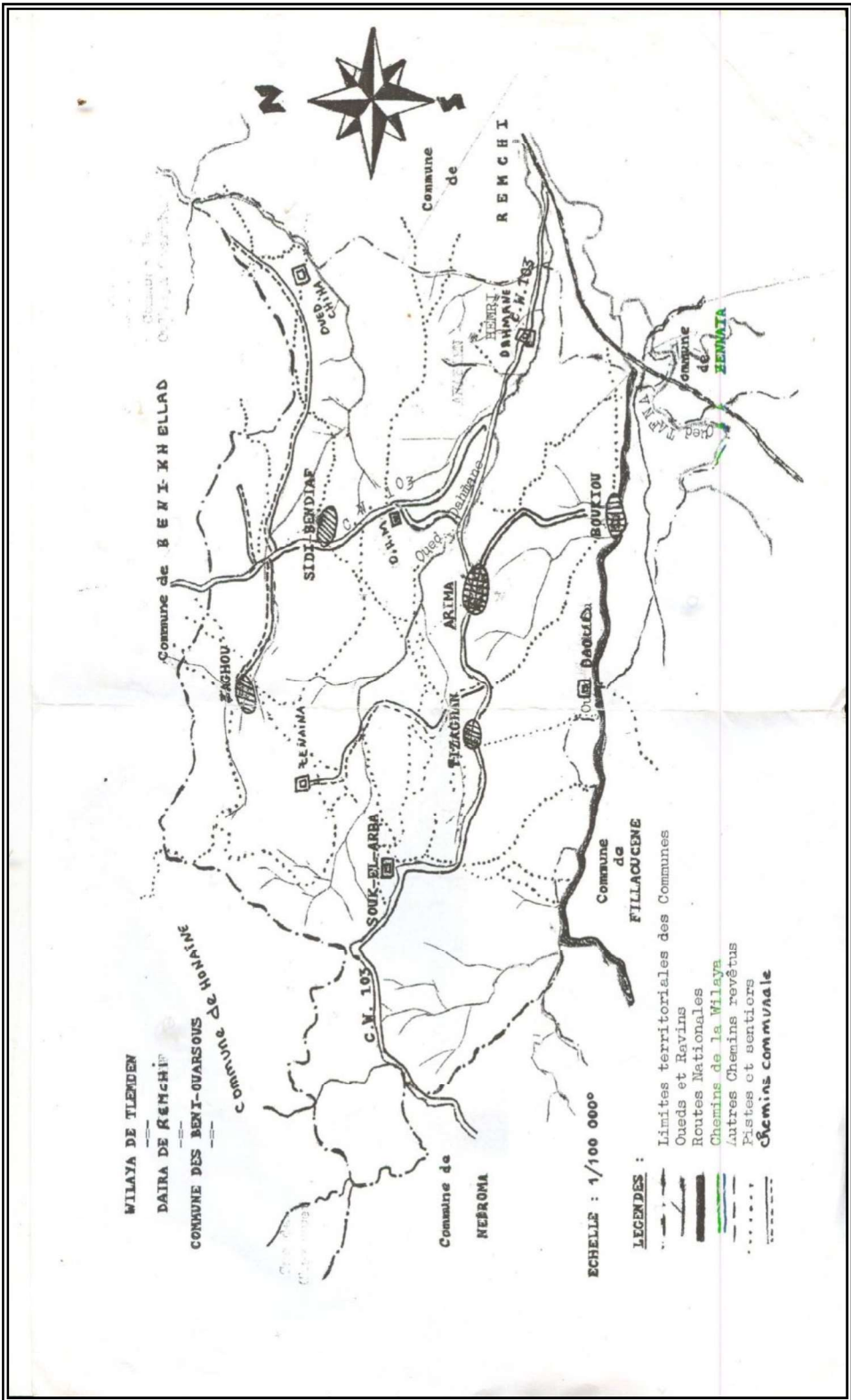


Figure 02: Carte géographique de la commune de Beni ouarsous

## Résultats et discussion

### 1- Fréquences des figures digitales :

L'analyse des différents types de figures digitales chez la population de Beni Ouarsous (**Tableau 01**), montre que les figures les plus fréquentes pour les deux mains chez l'ensemble de la population sont les boucles ulnaires (51,3%), suivies des tourbillons (31,2%), des doubles boucles (9,5%), des arcs plats (4,55%), des boucles radiales (1,75%) et enfin des arcs en tente (1,4%).

Chez le sexe féminin, la fréquence des différentes figures digitales est presque identique chez la main gauche que chez la main droite. Les boucles ulnaires et les doubles boucles sont plus fréquentes chez la main droite que chez la main gauche, tandis que les tourbillons sont plus fréquents chez la main gauche que chez la main droite.

Le détail de la distribution des fréquences des figures entre les dix doigts chez les deux sexes (**Tableau 02**), montre que chez le sexe masculin, la fréquence des arcs plats est absente chez les doigts IV et V pour les deux mains avec une fréquence maximale sur le DII et GII et minimale sur le DI et GI. Les Br ont la fréquence minimale au DI et maximale au DII et GII. Les boucles ulnaires, fréquentes sur tous les doigts, ont la fréquence la plus élevée au GV et la plus faible au GI. A l'inverse des boucles ulnaires, les tourbillons ont la fréquence maximale au doigt GI et minimale au doigt GV.

Chez le sexe féminin, les résultats montrent que les arcs et les boucles radiales ont les fréquences maximales sur le doigt GII. Les boucles ulnaires, également fréquentes sur tous les doigts avec une fréquence maximale au doigt DV et minimale au doigt GI. Les tourbillons par contre, ont la fréquence maximale au doigt GI et minimale au doigt DIII et DV.

Selon les résultats des comparaisons bimanuelles nous avons distingué (**Tableau 03**) que par main, il n'existe pas de différence bimanuelle chez les deux sexes. Ainsi que par doigts, on distingue chez le sexe masculin une asymétrie pour les tourbillons et les boucles ulnaires entre la paire de doigt IV, celle-ci n'a pas accentué les différences entre les deux mains pour ce type de figures. Chez le sexe féminin, on a distingué qu'une seule différence pour les boucles ulnaires entre la paire de doigts III, et de même celle-ci n'a pas influencé les différences entre les deux mains pour ce type de figures.

Concernant les comparaisons sexuelles (**Tableau 04**), les résultats, montrent qu'il y a un dimorphisme sexuel pour la main droite en considérant l'ensemble des figures. Ce dimorphisme est surtout dû aux fréquences élevées des boucles ulnaires chez le sexe féminin. Par contre, la main gauche ne présente pas de dimorphisme sexuel. Par paires de doigts et en considérant l'ensemble

des figures, nous constatons qu'il n'y a aucune différence significative malgré la fréquence élevée des boucles ulnaires entre les doigts DIII et DIV chez le sexe féminin.

**Tableau 01 : Fréquences des figures Dermatoglyphiques chez la population de Beni Ouarsous**

**Table 01: Frequencies figures dermatoglyphies in the population of Beni ouarsous**

Sexe Figure	Hommes			Femmes			Hommes + Femmes		
	D	G	D + G	D	G	D + G	D	G	D + G
<b>Arcs plats</b>	5	4.6	4.8	3.8	4.8	4.3	4.4	4.7	4.55
<b>Arcs en tente</b>	1.4	1.2	1.3	1	2	1.5	1.2	1.6	1.4
<b>Total Arcs</b>	6.4	5.8	6.1	4.8	6.8	5.8	5.6	6.3	5.95
<b>Boucles ulnaires</b>	49.6	51.8	50.7	55.8	49.2	52.5	52.7	49.9	51.3
<b>Boucles radiales</b>	2.4	2.4	2.4	0.6	1.6	1.1	1.5	2	1.75
<b>Doubles boucles</b>	8	8.4	8.2	11.8	9.8	10.8	9.9	9.1	9.5
<b>Tourbillons</b>	33.6	31.6	32.6	27	32.6	29.8	30.3	32.1	31.2
<b>Total tourbillons</b>	41.6	40.0	40.8	38.8	42.4	40.6	40.2	41.2	40.7

D: droit, G: gauche

D: right, G: left



**Tableau 02 : Répartition des fréquences des figures digitales par doigts  
chez la population de Beni Ouarsous.**

Doigts Figures	I		II		III		IV		V		I - V	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
<b>Hommes</b>												
<b>Arcs plats</b>	2	3	15	14	8	6	0	0	0	0	5	4.6
<b>Arcs en tente</b>	0	0	4	4	1	2	2	0	0	0	1.4	1.2
<b>Total Arcs</b>	2	3	19	18	9	8	2	0	0	0	6.4	5.8
<b>Boucles ulnaires</b>	33	32	37	37	61	58	46	59	71	73	49.6	51.8
<b>Boucles radiales</b>	1	0	5	5	2	2	2	3	2	2	2.4	2.4
<b>Doubles boucles</b>	28	30	5	5	1	2	2	0	4	5	8	8.4
<b>Tourbillons</b>	36	35	34	35	27	30	48	38	23	20	33.6	31.6
<b>Total tourbillons</b>	64	65	39	40	28	32	50	38	27	25	41.6	40
<b>Femmes</b>												
<b>Arcs plats</b>	1	2	12	12	5	7	1	3	0	0	3.8	4.8
<b>Arcs en tente</b>	2	0	2	6	1	3	0	0	0	1	1	2
<b>Total arcs</b>	3	2	14	18	6	10	1	3	0	1	4.8	6.8
<b>Boucles ulnaires</b>	35	27	39	29	71	57	57	59	77	74	55.8	49.2
<b>Boucles radiales</b>	0	1	2	6	1	0	0	0	0	1	0.6	1.6
<b>Doubles boucles</b>	31	35	13	6	7	4	4	2	4	2	11.8	9.8
<b>Tourbillons</b>	31	35	32	41	15	29	38	36	19	22	27	32.6
<b>Total tourbillons</b>	62	70	45	47	22	33	42	38	23	24	38.8	42.4

**Tableau 03: Différences bimanuelles (droite – gauche) de la fréquence des figures digitales par doigts et par main chez la population de Beni Ouarsous.**

Figure	DI-GI	DII-GII	DIII-GIII	DIV-GIV	DV-GV	D-G
<b>Hommes</b>						
<b>Arcs</b>	-1	1	1	2	0	0.6
<b>B. radiales</b>	1	0	0	-1	0	0
<b>B. ulnaires</b>	1	0	3	-13	-2	-2.2
<b>Tourbillons</b>	-1	-1	-4	12	2	1.6
<b>X<sup>2</sup>(signif.)</b>	1.223 <sup>(NS)</sup>	0.022 <sup>(NS)</sup>	0.401 <sup>(NS)</sup>	5.446 <sup>(NS)</sup>	6.053 <sup>(NS)</sup>	0.504 <sup>(NS)</sup>
<b>ddl</b>	3	3	3	3	3	3
<b>Femmes</b>						
<b>Arcs</b>	1	-4	-4	-2	-1	2
<b>B. radiales</b>	-1	-4	1	0	-1	-1
<b>B. ulnaires</b>	8	10	14	-2	3	7.8
<b>Tourbillons</b>	-8	-2	-11	4	-1	-3.6
<b>X<sup>2</sup>(signif.)</b>	2.717 <sup>(NS)</sup>	4.014 <sup>(NS)</sup>	5.731 <sup>(NS)</sup>	2.469 <sup>(NS)</sup>	4.162 <sup>(NS)</sup>	6.8 <sup>(NS)</sup>
<b>ddl</b>	3	3	3	3	3	3
NS : p ≥ 0.05 ; * : 0.01 ≤ p < 0.05 ; ** : 0.001 ≤ p < 0.01 ; *** : p ≤ 0.001						

**Tableau 04: Différences sexuelles (H–F) de la fréquence des figures digitales par doigts et par main chez la population de Beni Ouarsous.**

Doigts Figures	I		II		III		IV		V		I - V	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
<b>Arcs</b>	-1	1	5	0	3	-2	1	-3	0	-1	1.6	-1
<b>B. radiales</b>	1	-1	3	-1	1	0	2	3	2	1	1.8	0.8
<b>B. ulnaires</b>	-2	5	-2	-8	-10	1	-11	0	-6	-1	6.2	3.8
<b>Tourbillons</b>	2	-5	-6	-7	6	-1	8	0	4	1	2.8	-2.4
<b>X<sup>2</sup>(signif.)</b>	1.29	1.8	2.52	1.62	2.41	2.24	4.2	6	2.56	1.36	8.85	1.88
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS
<b>ddl</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NS : $p \geq 0.05$ ; * : $0.01 \leq p < 0.05$ ; ** : $0.001 \leq p < 0.01$ ; *** : $p \leq 0.001$												

## 2- Comparaisons interpopulationnelles :

Les comparaisons ont été effectuées par sexe aussi bien avec des populations d’Afrique du Nord qu’avec celles du Moyen Orient et du Nord de la Méditerranée.

Chez le sexe masculin (**Tableau 05**), la fréquence des arcs s’insère dans les intervalles de variation des Nord Africains et du Nord de la Méditerranée, mais elle reste supérieure à la valeur maximale des proches orientaux. La fréquence des boucles radiales s’insère dans les intervalles des variations des Nord Africains et inférieure à la valeur minimale enregistrée au Moyen Orient et au Nord de la Méditerranée. La fréquence des boucles ulnaires est inférieure à la valeur enregistrée à la population de la rive de la Méditerranée. Enfin la fréquence des tourbillons s’insère dans les intervalles des variations des Nord Africains et des Moyens Orientaux et reste supérieure à la valeur maximale enregistrée au Nord de la Méditerranée.

Chez le sexe féminin, la fréquence des arcs s'insère dans les intervalles de variation des Nord Africains et Nord de la Méditerranée et reste inférieure à la valeur enregistrée au Moyen Orient. Les fréquences des boucles ulnaires et les boucles radiales restent inférieures à celles de la rive Méditerranée, par contre la fréquence des tourbillons reste supérieure.

Les comparaisons inter populationnelles des fréquences globales (**Tableau 06**) confirment le rapprochement de notre population à la population de l'Afrique du Nord. En effet chez le sexe masculin le pourcentage de différence non significative (% DNS) est de 100 %, cette homogénéité on la retrouve aussi avec les populations du Moyen Orient, tandis que pour les pays Européens le (% DNS) est de 44.44 %, les différences significatives retrouvées avec cette région semblent être dues aux fréquences élevées des boucles radiales chez les Européens.

Chez le sexe féminin (**Tableau 07**), les comparaisons révèlent une seule différence significative avec la population Berbère de Souss qui pourrait être due au fréquence élevée des tourbillons chez notre population et la fréquence élevée des boucles ulnaires chez les Berbères Souss. Concernant les autres pays du Nord-Africain, notre population présente une grande similitude avec toutes les populations Algériennes et les autres populations Marocaines ainsi qu'à tous les pays du Moyen Orient. Concernant La comparaison de notre population avec les populations de Nord de la Méditerranée, nous constatons qu'il y a plus de différence significative chez le sexe féminin que chez le sexe masculin, le % DNS est de 22.22 %. Cette différence est peut être due aux fréquences élevées des boucles radiales et boucles ulnaires chez les Européens, et aux fréquences élevées des tourbillons chez notre population.

Ces résultats nous révèlent, une grande homogénéité des femmes et des hommes de Beni Ouarsous avec les populations Algériennes et Marocaines, cependant il y a plus d'homogénéité des hommes de notre population avec les Européens par rapport aux femmes.

**Tableau 05 : Variation des fréquences des figures digitales dans les populations Méditerranéens.**

<b>Beni Ouarsous</b>	<b>Nord d'Afrique</b>	<b>Moyen Orient</b>	<b>Nord de la Méditerranée</b>
<b><u>Hommes</u></b>			
<b>Arcs</b> <b>6.1</b>	2.3 - 8.8	2.9 – 3.8	1.8 – 7
<b>Boucles radiales</b> <b>2.4</b>	1.6 - 4.3	2.6 -3.4	3.5 – 5.9
<b>B. ulnaires</b> <b>50.7</b>	51.8 - 58	52.3 – 54.5	52.1 – 65.2
<b>Tourbillons</b> <b>40.8</b>	31.7 - 42.7	39.1 – 41.4	26.9 -37.8
<b><u>Femmes</u></b>			
<b>Arcs</b> <b>5.8</b>	2.5 - 7.2	5.9	2.1 – 8.7
<b>Boucles radiales</b> <b>1.1</b>	1.2 -3.4	3.3	2.6 – 4.6
<b>Boucles ulnaires</b> <b>52.5</b>	56.3 - 64.8	54.4	55.1 -65.9
<b>Tourbillons</b> <b>40.6</b>	27.7 - 36	36.4	21.1 - 38

**Tableau 06 : Comparaisons interpopulationnelles des fréquences globales des figures digitales  
chez le sexe masculin**

Populations	N	%A	%Br	%Bu	%T	$\chi^2$	Références
<b>Afrique du Nord</b>							
<b>Algérie</b>							
Beni Ouarsous	100	6.1	2.4	50.7	40.8	-----	Présente étude
Kabyles	1408	4.2	3.0	56.1	36.7	3.56 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
Total Algérie	2336	3.9	3.0	56.3	36.8	4.35 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
Algérie nomades	114	4.3	3.0	56.6	36.1	2.10 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
Algérie orientaux	310	3.6	2.9	55.5	38.0	3.30 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
Algérie cent. occident	340	3.2	3.5	55.0	38.0	4.50 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
<b>Maroc</b>							
Berbères d'Al Hoceima	110	4.1	3.2	56.4	36.3	2.19 <sup>(NS)</sup>	Afkir, 2004
Berbères Moyen Atlas	120	5.3	3.2	53.9	37.6	0.88 <sup>(NS)</sup>	Hariche <i>et al.</i> , 2002 <sup>2</sup>
Berbères de Ouarzazate	108	2.3	3.2	51.8	42.7	3.75 <sup>(NS)</sup>	Errahaoui, 2002 <sup>2</sup>
Berbères de Souss	94	5.8	2.7	59.9	31.7	3.65 <sup>(NS)</sup>	Chadli, 2002 <sup>2</sup>
Arabes Méridionaux	105	8.8	2.5	55.8	32.9	3.3 <sup>(NS)</sup>	Kandil <i>et al.</i> , 1998 <sup>2</sup>
Arabe de Beni Mellal	93	5.4	1.6	52.2	40.9	0.48 <sup>(NS)</sup>	Osmani, 2002 <sup>2</sup>
Marocains en Belgique	189	4.4	3.4	58.0	34.2	3.96 <sup>(NS)</sup>	Vrydagh-laoureux, 1979 <sup>2</sup>
Beni-Methar	194	3.1	2.9	55.1	38.9	3.46 <sup>(NS)</sup>	Gessain, 1957 <sup>1</sup>
Libye berbères	250	3.3	4.3	52.5	39.9	4.29 <sup>(NS)</sup>	Falco, 1917 <sup>2</sup>
Libye(Arabes)	250	3.8	3.3	54.4	38.5	2.45 <sup>(NS)</sup>	Falco, 1917 <sup>2</sup>
Tunisie (Tunis)	1852	4.6	2.7	54.6	38.1	1.84 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1973 <sup>2</sup>
<b>Moyen Orient</b>							
Syrie (Bédouins Rwala)	231	3.8	2.6	54.5	39.1	1.91 <sup>(NS)</sup>	Shanclin <i>et al.</i> , 1937 <sup>1</sup>

Liban	240	2.9	3.4	52.3	41.4	3.92 <sup>(NS)</sup>	Naffah, 1974 <sup>2</sup>
<b>Nord de la Méditerranée</b>							
Galicie	100	3.3	5.2	57.5	34.0	5.19 <sup>(NS)</sup>	Oyhnart, 1983 <sup>1</sup>
Delta Ebre	141	4.1	5.4	60.4	30.1	8.93*	Esteban et Moral, 1993 <sup>1</sup>
Sierra de gredos	108	4.2	3.5	58.7	33.6	3.92 <sup>(NS)</sup>	Fuster et Cabello, 1985 <sup>2</sup>
La Alcaria	339	5.1	4.8	60.6	29.5	11.27*	Portabales, 1983 <sup>2</sup>
Murcia	163	5.2	4.6	60.5	29.7	8.34*	Esteban et Moral, 1993 <sup>1</sup>
Valencia	200	5.3	4.5	60.1	30.1	8.43*	Sala, 1991 <sup>2</sup>
Asturias	262	5.4	4.7	59.3	30.6	8.65*	Egochega, 1973 <sup>1</sup>
Pays Basques	841	7.0	4.5	58.5	30.0	10.84*	Arrieta, 1985 <sup>1</sup>
Barcelone	100	4.9	5.9	61.1	28.1	9.94*	Pons, 1952 <sup>2</sup>
Andalousie (moy)	911	4.8	3.8	56.2	35.2	4.12 <sup>(NS)</sup>	Oyhenart, 1985 <sup>2</sup>
Baléares	102	5.5	3.8	56.8	33.9	2.85 <sup>(NS)</sup>	Moreno et Pons, 1985 <sup>2</sup>
Portugal	100	3.6	4.3	65.2	26.9	11.86**	Cunha et Abreu, 1954 <sup>1</sup>
France	184	3.9	5.3	57.0	33.8	6.82 <sup>(NS)</sup>	Gessain et Gessain, 1956 <sup>1</sup>
Italie Bologne	211	3.9	4.5	59.6	32.0	8.06*	Gualdi-Russo <u>et al.</u> , 1982 <sup>1</sup>
Italie Sardaigne	195	3.2	3.8	61.0	32.0	9.05*	2-, in bozicevic <u>et al.</u> , 1993 <sup>2</sup>
Malte	164	3.4	4.1	59.1	33.4	6.34 <sup>(NS)</sup>	bozicevic et al, 1993
Grèce	177	6.1	4.1	52.1	37.7	1.52 <sup>(NS)</sup>	3-, in bozicevic <u>et al.</u> , 1993 <sup>2</sup>
Chypre	79	1.8	4.2	52.2	37.8	4.76 <sup>(NS)</sup>	Plato, 1970 <sup>1</sup>
NS : $p \geq 0.05$ ; * : $0.01 \leq p < 0.05$ ; ** : $0.001 \leq p < 0.01$ ; *** : $p \leq 0.001$							

<sup>1</sup>: Cités par Harich, 2002 dans Afkir, 2004 ; 2-Vrydagh-Laoureux 1966<sup>1</sup> ; 3-Roberts et al., 1965<sup>1</sup>

<sup>2</sup>: Cités dans Afkir, 2004

**Tableau 07 : Comparaisons interpopulationnelles des fréquences globales des figures digitales  
chez le sexe féminin de Beni Ouarsous .**

Populations	N	%A	%Br	%Bu	%T	$\chi^2$	Références
<b>Afrique du Nord</b>							
<b>Algérie</b>							
Beni Ouarsous	100	5.8	1.1	52.5	40.6	-----	Présente étude
Total Algérie	2336	3.9	3.0	56.3	36.8	5.96 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1961 <sup>2</sup>
<b>Maroc</b>							
Berbères d'Al Hoceima	104	6.5	2.7	60.0	30.8	5.69 <sup>(NS)</sup>	Afkir, 2004
Berbères Moyen Atlas	103	5.6	3.4	60.9	30.1	6.95 <sup>(NS)</sup>	Hariche <i>et al.</i> , 2002 <sup>2</sup>
Berbères de Ouarzazate	98	6.3	1.9	60.0	31.8	3.90 <sup>(NS)</sup>	Errahaoui, 2002 <sup>2</sup>
Berbères de Souss	108	5.1	2.4	64.8	27.7	14.44 <sup>**</sup>	Chadli, 2002 <sup>2</sup>
Arabes Méridionaux	99	7.2	2.6	58.2	32.0	4.12 <sup>(NS)</sup>	Kandil <i>et al.</i> , 1998 <sup>2</sup>
Arabe de Beni-Mellal	94	6.4	2.7	61.6	29.3	6.44 <sup>(NS)</sup>	Osmani, 2002 <sup>2</sup>
Marocains en Belgique	196	5.1	2.6	56.3	36.0	2.85 <sup>(NS)</sup>	Gessain, 1957 <sup>1</sup>
Libye (berbères M.D)	107	2.5	1.2	60.7	35.6	5.43 <sup>(NS)</sup>	Pons, 1953 <sup>2</sup>
Tunisie (Tunis)	241	5.8	2.4	58.2	33.6	4.26 <sup>(NS)</sup>	Chamla, 1973 <sup>2</sup>
<b>Moyen Orient</b>							
Liban	240	5.9	3.3	54.4	36.4	3.61 <sup>(NS)</sup>	Naffah, 1974 <sup>2</sup>
<b>Nord de la Méditerranée</b>							
Galicie	100	8.0	4.4	65.1	22.5	17.97 <sup>***</sup>	Oyhenart, 1983 <sup>2</sup>
Sierra de gredos	107	6.7	3.7	55.3	34.3	4.52 <sup>(NS)</sup>	Fuster et Cabello, 1985 <sup>2</sup>
La Alcaria	314	8.3	3.5	64.1	24.1	22.32 <sup>***</sup>	Portabales, 1983 <sup>2</sup>
Murcia	184	8.7	4.3	65.9	21.1	26.92 <sup>***</sup>	Esteban et Moral, 1993 <sup>1</sup>



Valencia	200	7.0	4.5	61.9	26.6	15.53**	Sala, 1991 <sup>2</sup>
Asturias	250	7.8	3.2	61.8	27.2	13.56**	Egocheaga, 1973 <sup>1</sup>
Pays Basques	911	7.9	3.8	59.4	28.9	14.32**	Arrieta, 1985 <sup>1</sup>
Catalogne	100	7.7	4.6	61.1	26.6	11.91**	Pons, 1952 <sup>2</sup>
Andalousie (moy)	887	6.8	3.1	59.9	30.2	10.68*	Oyhenart, 1985 <sup>2</sup>
Baléares	80	5.6	4.6	59.4	30.4	7.23*	Moreno et Pons, 1985 <sup>2</sup>
Portugal	500	8.6	3.8	63.2	24.4	24.36***	Cunha et Abreu, 1954 <sup>1</sup>
France	163	6.9	3.8	61.6	27.7	11.58**	Gessain et Gessain, 1956 <sup>1</sup>
Italie Bologne	209	7.0	2.7	59.8	30.5	27.26***	Gualdi-Russo <i>et al.</i> , 1982 <sup>1</sup>
Italie Sardaigne	91	6.5	2.6	60.1	30.8	5.08 <sup>(NS)</sup>	Floris et Sanna, 1986 <sup>1</sup>
Malte	115	5.2	2.9	62.5	29.4	7.83*	Bozicevic <i>et al.</i> , 1993 <sup>2</sup>
Grèce	155	5.6	2.9	55.1	36.4	2.78 <sup>(NS)</sup>	Roberts <i>et al.</i> , 1965 <sup>2</sup>
Chypre	41	2.1	2.9	57.0	38.0	2.69 <sup>(NS)</sup>	Plato, 1970 <sup>1</sup>
NS : $p \geq 0.05$ ; * : $0.01 \leq p < 0.05$ ; ** : $0.001 \leq p < 0.01$ ; *** : $p \leq 0.001$							
<sup>1</sup> : Cités par Harich, 2002 in Afkir, 2004. <sup>2</sup> : Cités par Afkir, 2004.							

### 3- Analyses en composantes principales (ACPs)

La représentation graphique par analyse en composante principale (ACP) chez le sexe masculin (**Figure 03**), montre que les deux axes contribuent par 87.8 % de la variation totale.

Selon le premier axe ( $X1=59.8\%$ ), on note une nette séparation des populations du Nord-Africain du côté positive avec plus des tourbillons et les populations du Nord de la Méditerranée du côté négative avec plus des boucles ulnaires et des boucles radiales. Suivant le deuxième axe ( $X2=28\%$ ), on note la séparation des Populations de Moyen Atlas, Arabes Méridionaux, Berbères de Souss et la Grèce du côté positif et la Libye, le Liban, les Berbères de Ourzazate et la population du Chypre du côté négatif.

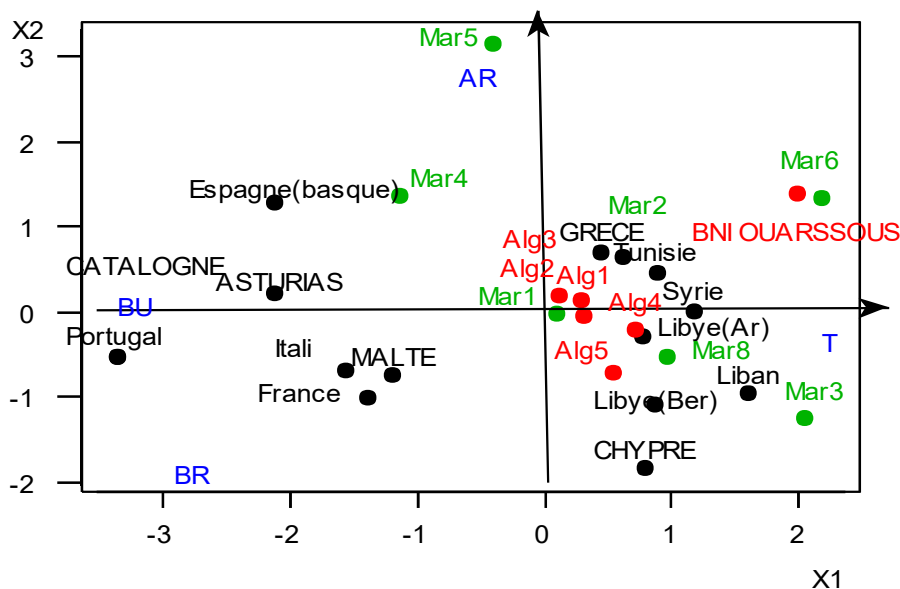
La population de Beni Ouarsous se situe avec les populations arabes et berbères de l'Algérie, les Marocains (Arabe Beni Methar, Berbère Moyen Atlas, Berbère d'El Hoceima), la Syrie et la Tunisie avec plus des tourbillons. Ceci indique d'éventuelles affinités génétiques entre ces populations.

Chez le sexe féminin, la représentation graphique des données obtenues (**Figure 04**), montre que les deux premiers axes représentent respectivement 58.2 % et 27 % soit un total de 85.2 % de la variabilité.

Le premier axe (X1), montre une nette séparation entre les populations de la rive Nord de la Méditerranée du côté des (X-) avec plus des boucles ulnaires (BU) et des Arcs (AR) et des boucles radiales (BR) et les populations de la rive Sud plus la Grèce et la population de Chypre du côté (X+) avec plus des tourbillons (T).

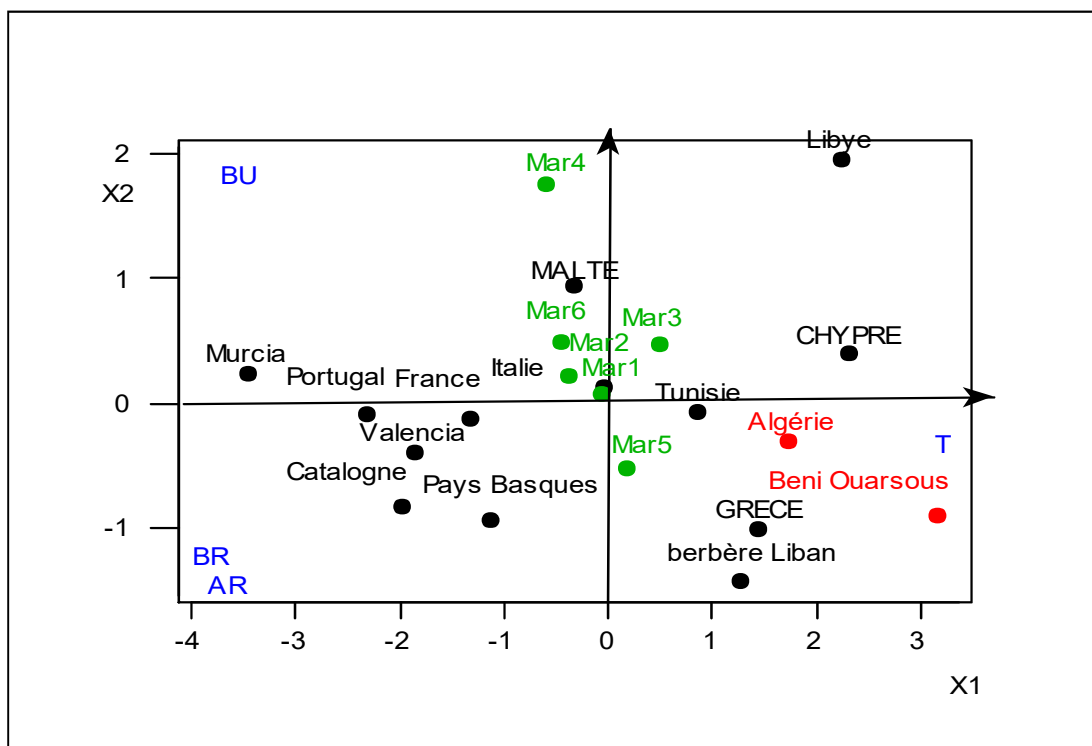
Selon le deuxième axe(X2), on note la séparation des populations Marocaines, la Libye au quelle s'ajoute la population de Chypre du côté (Y+) avec plus des boucles ulnaires et la population totale de l'Algérie, les Arabes Méridionaux plus la Grèce et le Liban du côté (Y-) avec plus des tourbillons.

La population de Beni Ouarsous se situe avec l'Algérie, les Berbères d'El Hoceima, les Arabes Méridionaux et la Tunisie avec prédominance des tourbillons.



**Figure 03 : Représentation ACP en fonction des dermatoglyphes chez le sexe masculin**

Alg1 : Kabyles  
 Alg2 : Algérie total  
 Alg3 : Algérie nomades  
 Alg4 : Algérie orientaux  
 Alg5 : Algérie centre Occidental  
 Mar3 : Berbère Ouarzazate  
 Mar4 : Berbère Souss haha  
 Mar5 : Arabe Méridionaux  
 Mar6 : Arabes Beni Mellal  
 Mar8 : Beni Methar  
 Marc1 : Berbère Hoceima  
 Mar2 : Berbère Moyen Atlas



**Figure 04 : Représentation ACP en fonction des dermatoglyphes chez le sexe féminin à l'échelle de la Méditerranée**

Mar1 : Berbère Hoceima  
 Mar2 : Berbère Moyen Atlas  
 Mar3 : Berbère Ouarzazate  
 Mar4 : Berbère Souss  
 Mar5 : Arabe Méridionaux  
 Mar6 : Arabe Beni Mellal

## Conclusion

Dans notre étude nous avons décrit le profil génétique de la population de Beni Ouarsous (Ouest nord Algérien) à travers l'analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes afin d'expliquer la position de cette population dans le contexte Nord-Africain et Méditerranéen en générale et dans le contexte arabe et berbère en particulier.

Nos résultats obtenus montrent une prédominance des boucles ulnaires, suivies des tourbillons, des arcs et des boucles radiales. Ce schéma concorde avec celui de la majorité des populations humaines (**Pons, 1950**). cependant une grande homogénéité est observée chez les hommes et les femmes de Beni Ouarsous avec les populations de l'Afrique du Nord et de Moyen Orient ainsi qu'avec les populations Algériennes et Marocaines, cette similitude est peut être due aux fréquences élevées des tourbillons et des arcs chez notre population. Tandis qu'une différence significative est observée avec les populations du Nord de la Méditerranée qui peut être due aux faibles fréquences des boucles radiales et des boucles ulnaires chez notre population. De plus les hommes de Beni Ouarsous, présentent plus d'homogénéité avec les Européens comparativement aux femmes. D'un point de vue anthropologique, la population Nord-Africaine présente des affinités avec les populations de l'Ouest Méditerranée (**Chamla, 1974**). Quant à l'analyse en composantes principales, elle permet une nette différenciation entre les populations des deux rives de la Méditerranée. Cette dernière joue le rôle d'une barrière géographique durant une période très éloignée de la nôtre. Elle aurait conduit à une évolution indépendante des populations après leur implantation (**Bosch et al., 1997 ; Simonin et al., 1999 cité in Sabir et al., 2004**). De même notre population apparaît intermédiaire entre les Arabes et les Berbères de l'Algérie et du Maroc. Pour cela, on peut dire que nos résultats confirment largement ceux d'autres études pour résulter que la population Algérienne est rattaché essentiellement aux groupes ethniques, Berbère et Arabe, en dépit des multiples invasions qu'a connues dans le passé d'Afrique du Nord par les phéniciens, les romains, les vandales, les arabes, les turcs et les français (**Aireche et Benabadji ; 1994**). Ces résultats sont en accord avec les données linguistiques, historiques, géographiques et culturelles de notre population, pour cela on pourrait penser que cette similitude entre arabes et berbères était déjà présente avant la conquête arabe, nous pouvons aussi imaginer qu'elle résulte, d'une homogénéisation du pool génétique par échange réciproques entre les diverses populations.

## Références bibliographiques

- Afkir A, 2004. Caractérisation anthropogénétique de la population - Berbère d'ALHoceima. Thèse d'Etat, Univ. Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc
- Aireche et Benabadji M, 1994. Les Fréquences géniques dans le système ABO, P et Lutheran en Algérie. Centre National de transfusion sanguine CHU Mustapha, Alger. TCB. 3. P 279 – 289.
- Aireche M et Benabadji M, 1988. Rh and Duffy gene frequency in Algeria. *Gene Geogr* 2: 1-8.
- Aireche M et Benabadji M, 1990. Kidd and MNSs gene frequency in Algeria. *Gene Geogr* 4: 1-8.
- Bosch, E ; Calafell, F ; Perez-Lezaun, A ; Comas, D ; Mateu E et Bertranpetit J, 1997. Population history of North Africa : Evidence from classical genetic markers. *Hum. Biol* ; 69, pp : 295-311.
- Camps G, 1980. Les berbères. Mémoire et identité. (ed). Paris, 260p.
- Chamla M Cl, 1961. Les empreintes digitales de 2336 Algériens musulmans.
- Ruffie J, Cabannes R, Larrouy G., 1962. Etude hymolytique des populations berbères de M'sirda Fouaga (Nord-Ouest Oranais). *Bull et Mein. Soc d'anthrop de paris*, 3,294-314.
- Chamla MC, 1974. CRAPE. Les Algériens et les populations arabo-berbères du Nord de l'Afrique du Nord.
- Charles S ; Esther R et Brunetto C, 2003. *Anthropologie biologie*. P 139-140-467.
- El Osmani H, Bouchrif B, Glouib K, Zaoui D, El Amri H et Chafik A., 2008. Etude du polymorphisme des groupes sanguins, (ABO, SS, RHESUS, DUFFY) chez la population arabophone du plateau de Beni Mellal. *Libanaise Science journal*, Vol, 9, No, 1.
- Jean ME, 1987. Anew methodological approach to dermatoglyphic variability. *Revue Cannadienne d'anthropologie physique*, volume 6,1.
- Harich.M, Esteban E, Chafik, Lopez-Alomar A, Vona G, Moral P., 2002. Classical polymorphisms in berbères from Moyen Atlas (Morocco):geneticsm geogrphy and historical evidence in the Mediterranean peoples. *Ann. Hum Biol.* 29, 473-487.
- Ibn Khaldoun, 1971.Histoire de Ibn Khaldoun. Tom 6. p.136.
- Kandil, M., Luna, F., Chafik A, Zaoui D et Moral P, 1998.Digital dermatoglyphic patterns of Morrocan Arabs: relationships with Mediterranean populations. *Annals of Human Biology*, 25(4), 319-329.
- Marmol Carvajal(Luys del), 1599. Description general de Africa, donde se contiene las provincias de Numidia, Libia, la tierra de la Negros, u la baxa y alta Ethiopia. René, in fol. 11-117.
- Sabir B, Cherkaoui M ; Baali A ; Hachri H ; Lemaire O ; Dugoujon J.M, 2004. Les dermatoglyphes digitaux et les groupes sanguins ABO, Rhésus et Kell dans la population berbère du haut Atlas de Marrakech. *Anthropo*, 7,211-221.

Simonin L ; Gueresi P ; Pettener D and Barbujani G, 1999. Patterns of gene flow inferred from genetic distances in the Mediterranean region. *Human Biology*, V : 71, N° : 3, pp : 399- 415.

Terzian C et Biemont C, 1988. Les théories de l'effet fondateur, Mayr, et la génétique des populations. *Génét, sél. Evol*, 20, 111-122.

Ward R.H., 1963, Hierarchical grouping to optimise an objective function. *Am Stat Assoc*, 58, 236-244.